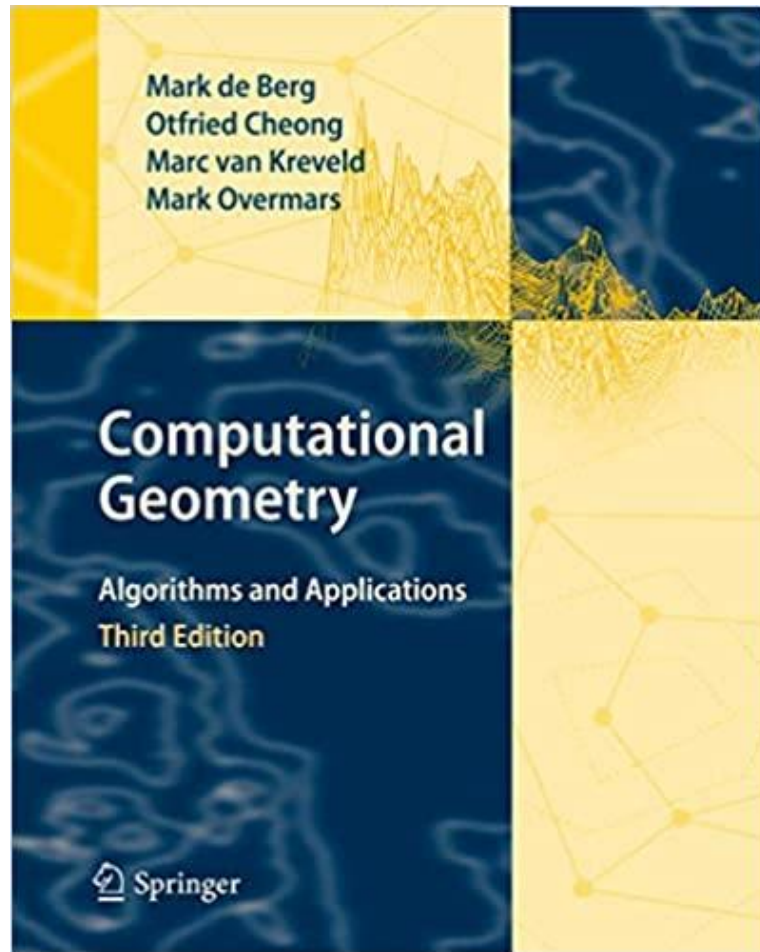


# Programação Avançada

## Hoje: Planejamento de movimento (intro)

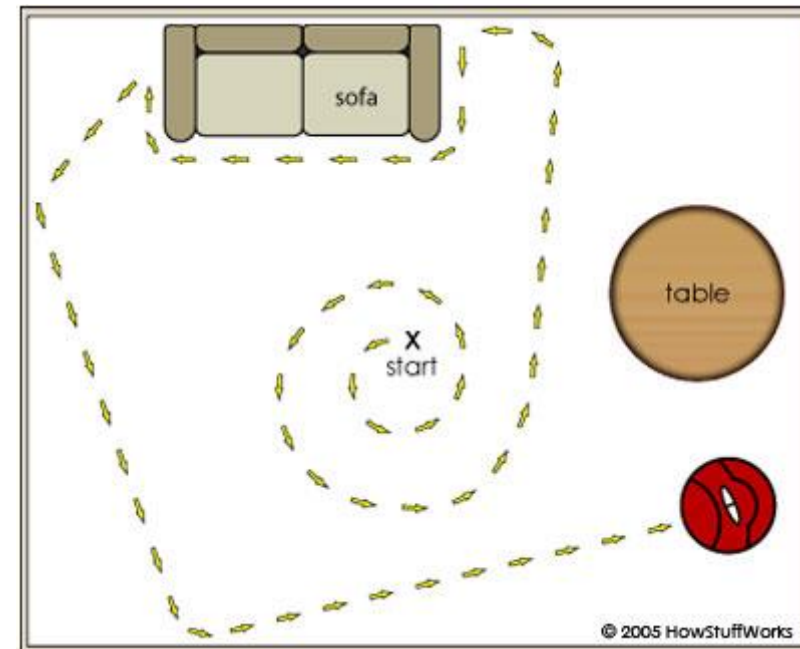
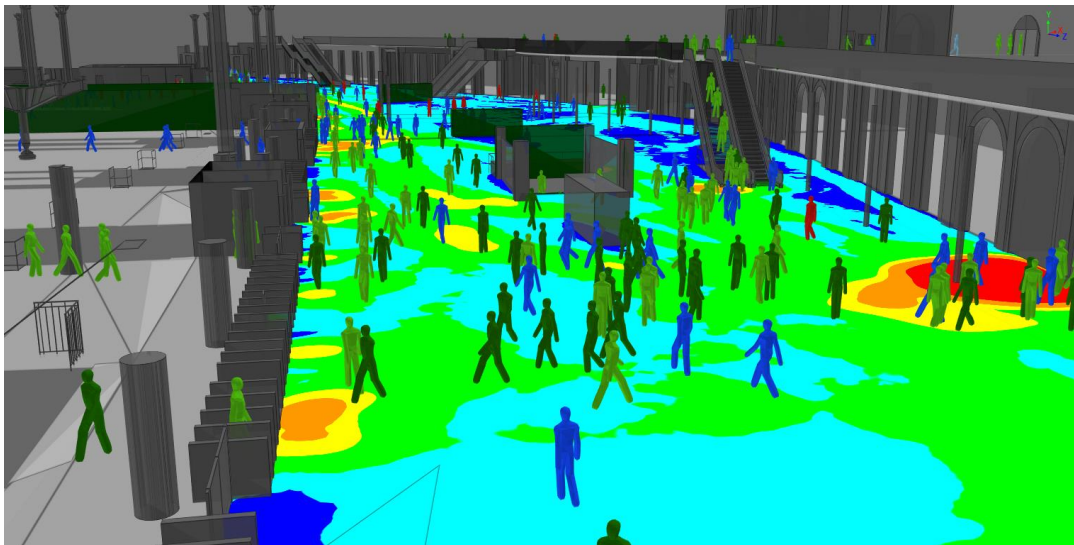
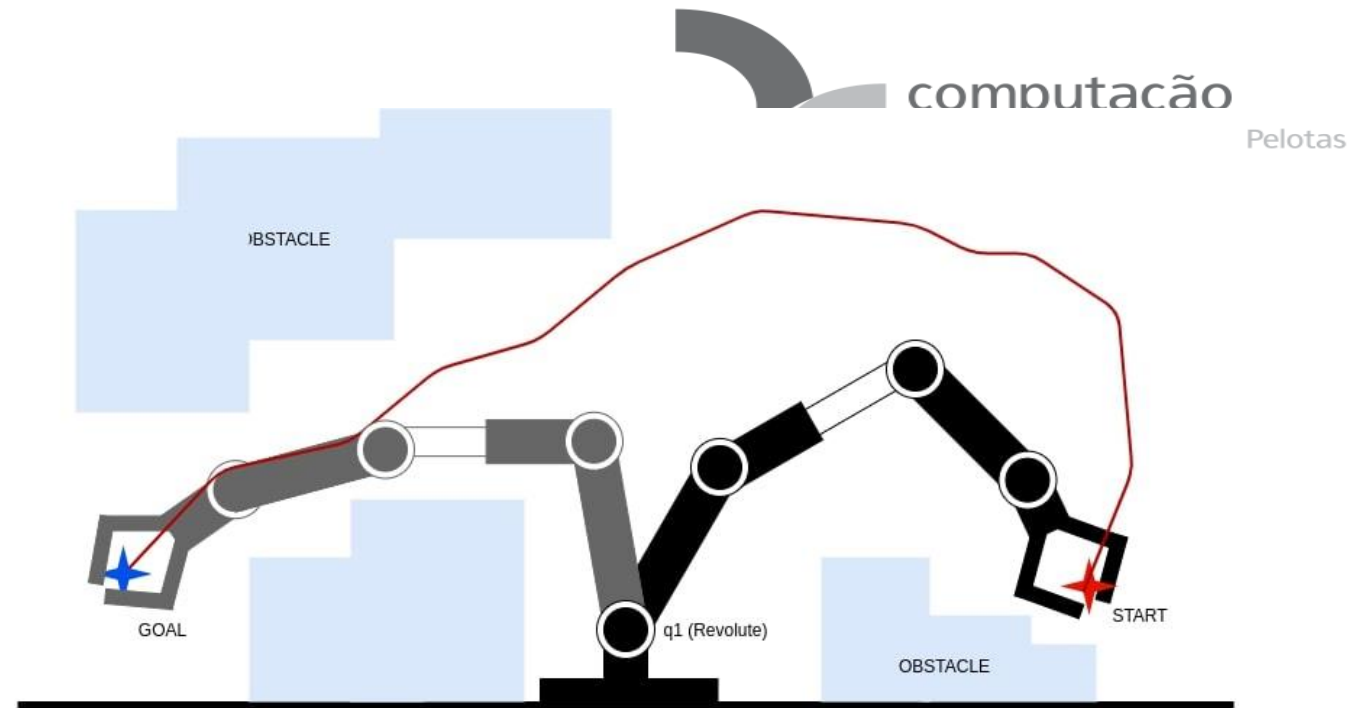
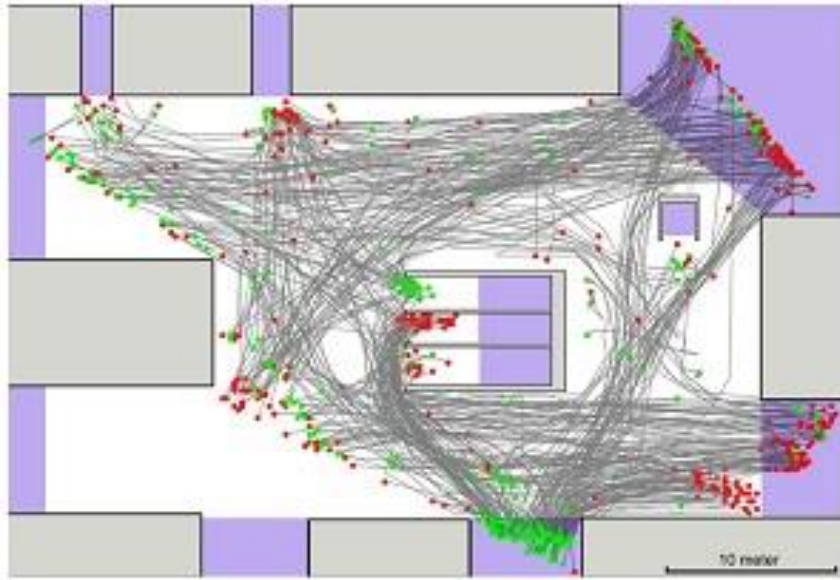
**Prof. Dr. Rafael P. Torchelsen**  
[rafael.torchelsen@inf.ufpel.edu.br](mailto:rafael.torchelsen@inf.ufpel.edu.br)

# Slides com base no seguinte livro



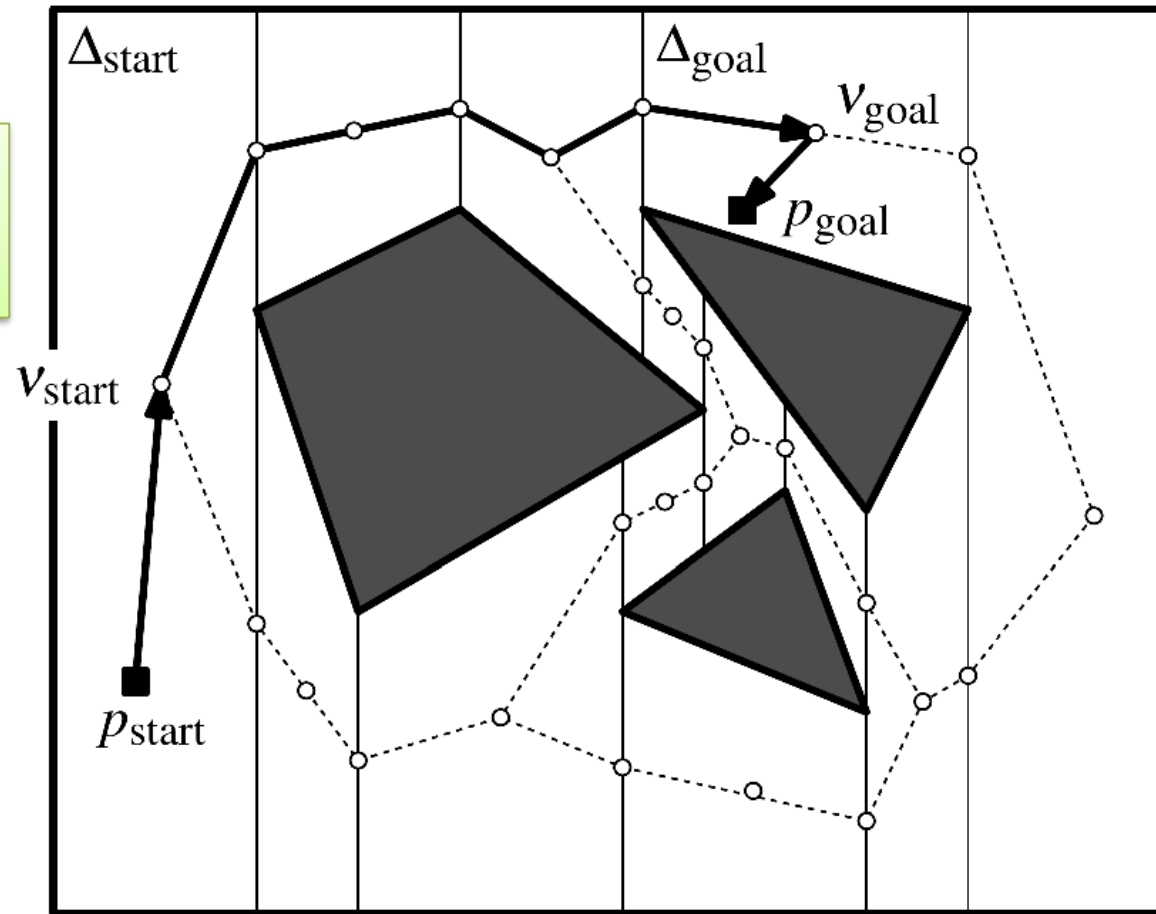
Hoje: capítulo 13

# Aplicações

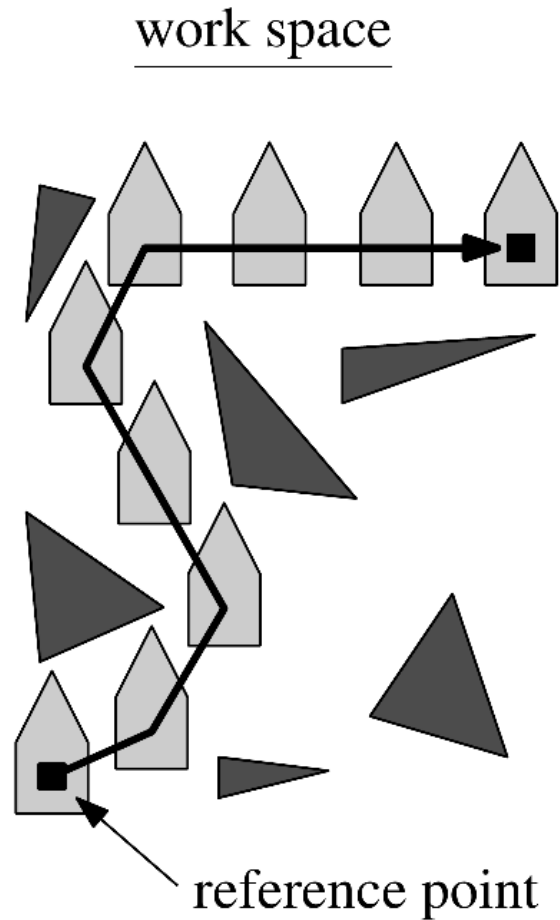


# Como encontrar um caminho para um ponto?

Qual o custo computacional?  
Quais as limitações?  
Quais as aplicações?



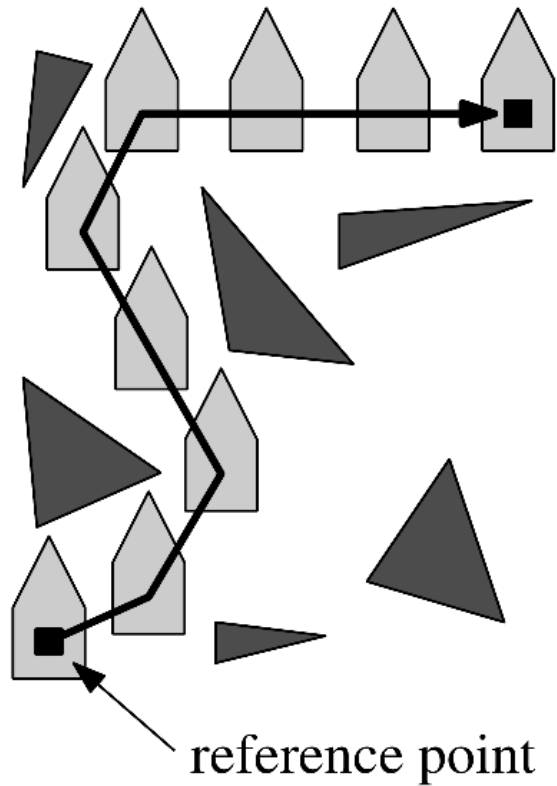
# Considerando a área/formato do objeto



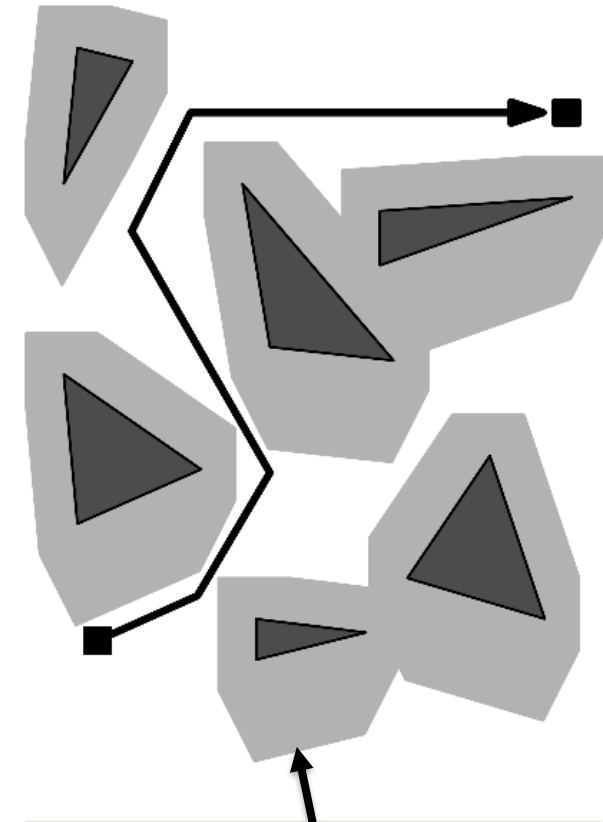
Pense numa solução antes de prosseguirmos

# Considerando a área/formato do objeto

work space



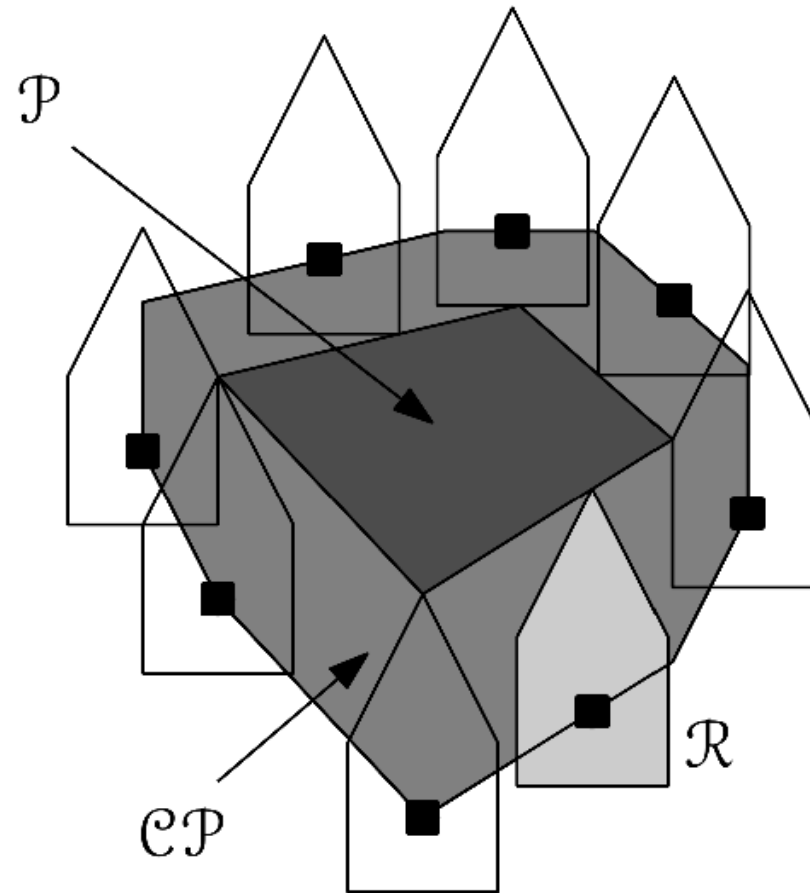
configuration space



Como encontrar isso?

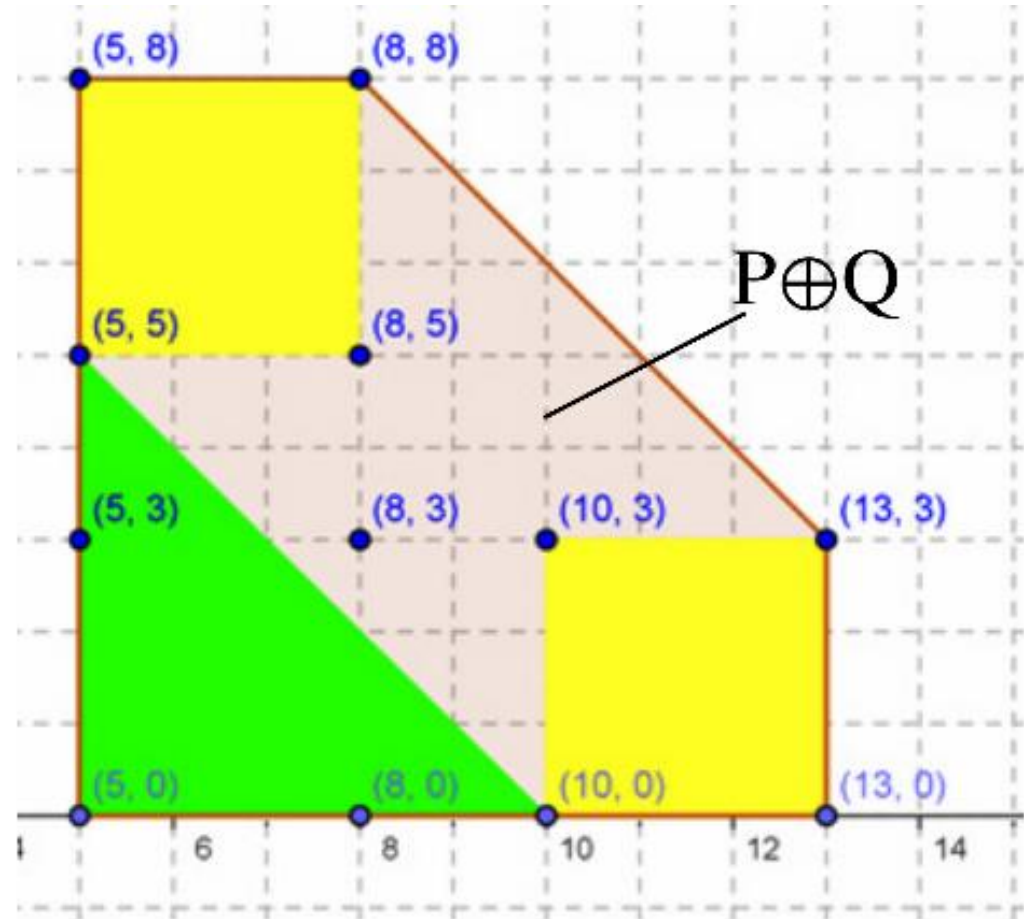
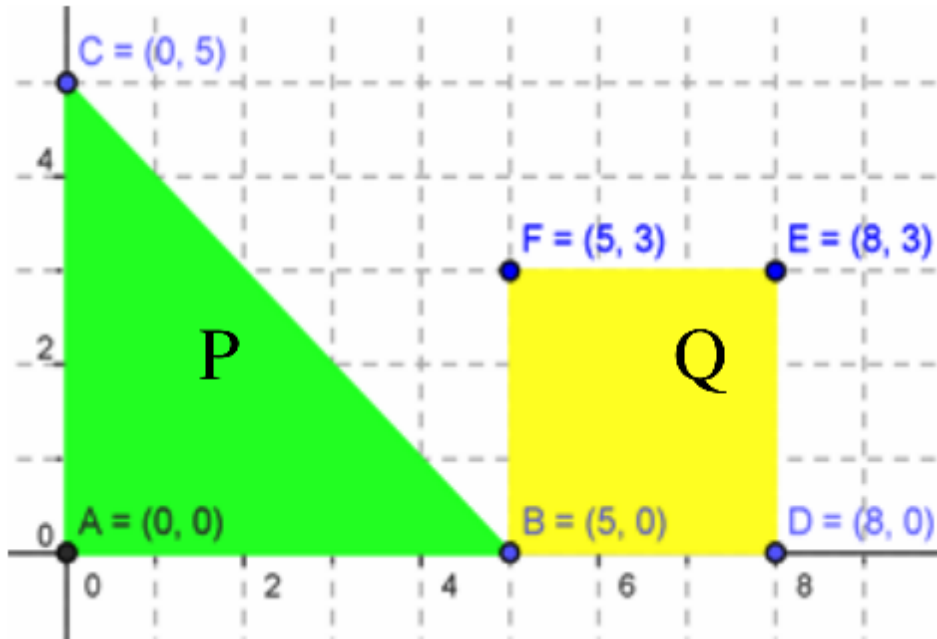
Próximas aulas: encontrar caminho

# Soma de Minkowski

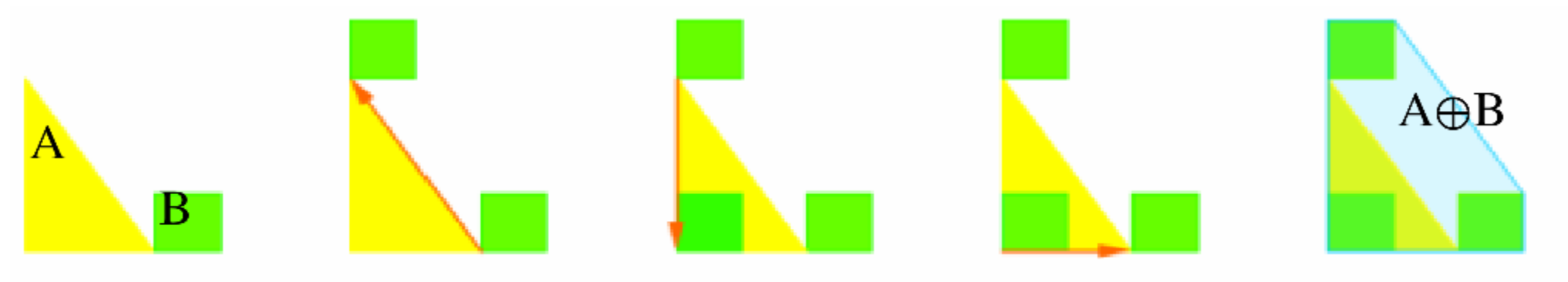


Como encontrar isso?



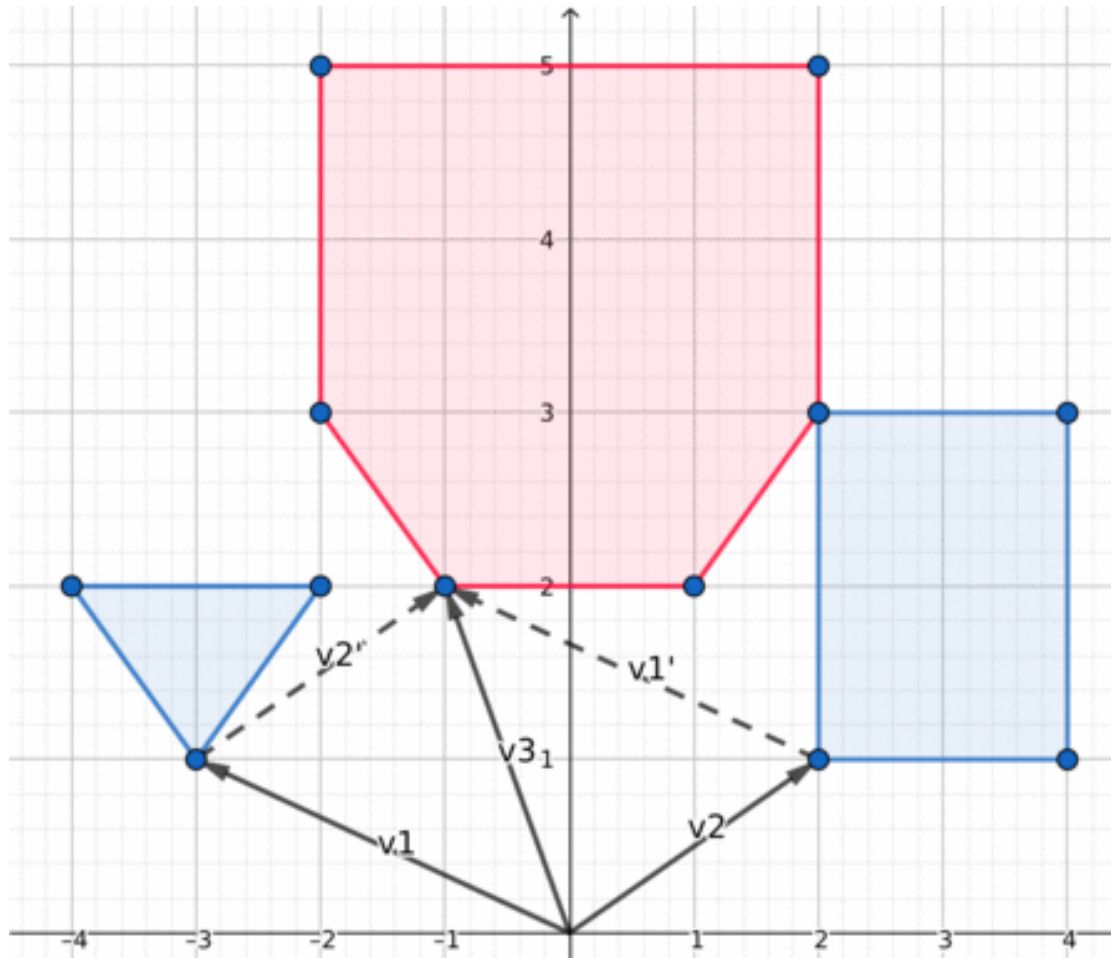






O que a envoltória convexa resolve?

# Soma de Minkowski = Soma de envoltórias convexas



- 1. Comece pelo canto “mais à esquerda e mais abaixo” de cada polígono** – isso garante um ponto inicial único para ambos os polígonos.
- 2. Percorra simultaneamente os dois polígonos**, sempre escolhendo a próxima aresta que aponta mais “para a direita” (ou seja, a que tem o menor ângulo polar em relação ao eixo x). Essa escolha é feita comparando o produto vetorial dos vetores das arestas atuais.
- 3. Adicione a aresta escolhida ao ponto corrente da soma** – o novo ponto da soma de Minkowski é simplesmente o ponto anterior mais o vetor da aresta selecionada. Assim, vamos construindo a fronteira da soma passo a passo.
- 4. Quando as arestas são paralelas**, elas pertencem ao mesmo setor angular; nesse caso somamos os dois vetores de uma vez só e avançamos nos dois polígonos simultaneamente.

# Trabalho 4: Soma de Minkowski

- **Implementar um algoritmo de Soma de Minkowski**
- **Escolher um algoritmo:** [https://en.wikipedia.org/wiki/Minkowski\\_addition](https://en.wikipedia.org/wiki/Minkowski_addition)
  - Crie alguns polígonos (mouse ou procedural)
    - Obstáculos e robô
  - Use como entrada para o seu algoritmo de soma de Minkowski
  - Mostre os polígonos de entrada e os de saída
- **GIT**
  - Código
  - Vídeo dele rodando
  - Faça alguns gráficos:
    - Crescimento conforme mais pontos são adicionados
    - Pense sobre o desempenho do algoritmo e tenta montar algum gráfico que demonstra o comportamento
    - Tabela de distância mínima entre cada par de polígonos após o algoritmo gerar a soma
  - Código que gerou os gráficos
- **Prazo: 26/10 23:59**